

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

МРНТИ 44.37.01

УДК 621.3:661.94

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В НАСОСЕ ПРИ ОЗОННОЙ ОБРАБОТКЕ ЖИДКОСТИ

Байниязов Д.Т., кандидат технических наук

Алибеков Н.Б., магистр технических наук

Өтепберген Г.Ж., преподаватель

Кызылординский открытый университет, г.Кызылорда, Республика Казахстан

Аннотация. Перед нами была поставлена задача разработать устройство для озонной обработки жидкости, позволяющее обеспечить стабильность, высокую производительность образования озона и эффективность его взаимодействия с обрабатываемой жидкостью независимо от ее электропроводности и состава, а также автоматизацию процесса.

Ключевые слова: озон, озонная обработка жидкости, образование озона, электропроводность, водоструйный насос, автоматизация.

Аңдатпа. Біздің алдымызға сұйықтықты озонмен өңдеуге арналған, оның электрөткізгіштігі мен құрамына қарамастан озонның тұрақты әрі жоғары өнімді түзілуін және өңделетін сұйықтықпен тиімді әрекеттесуін қамтамасыз ететін, сондай-ақ процесті автоматтандыруға мүмкіндік беретін құрылғы әзірлеу міндеті қойылды.

Түйінді сөздер: озон, сұйықтықты озонмен өңдеу, озон түзілуі, электрөткізгіштік, су ағынды сорғы, автоматтандыру.

Предлагаемое устройство для озонной обработки жидкости, содержит конический корпус в виде водоструйного насоса, коронирующую иглу и внешний электрод, расположенные в зоне пониженного давления кислородсодержащего газа. Коронирующая игла и внешний электрод, выполненный в виде сетки, объединены в озонирующий элемент и расположены на крышке корпуса, причем озонирующий элемент снабжен фильтром для очистки воздуха.

Здесь также используется эффект «пониженного давления» воздуха в зоне образования озона, что обеспечивается работой водоструйного насоса. Установлено, что со снижением давления воздуха в разрядном промежутке также снижается величина напряжения питания при поддержании постоянного значения силы тока коронного разряда. Уменьшение значений питающего напряжения при тех же токах разряда, естественно, ведет к снижению удельных энергозатрат при получении озона.

На рис.1 представлена функциональная схема устройства для озонной обработки жидкости [1].

Устройство работает следующим образом. Жидкость 12, которую необходимо подвергнуть озонной обработке, вытекает с повышенной скоростью из узкого горлышка внутреннего конусообразного металлического цилиндра 10 и создает сужающуюся струю воды 12 в свободном пространстве водоструйного насоса 6. Затем, струя жидкости 12, входя в узкое горлышко 15 корпуса насоса, захватывая с собой воздух, оказывает всасывающее действие, что, в конечном итоге, обеспечивает отсасывание воздуха из свободного пространства насоса 6, понижая в нем давление. При подаче достаточно высокого напряжения от источника питания 5 через балластные сопротивления 4 на коронирующие электроды 1 между ними и внешними электродами в виде сеток возникает коронный разряд, и в зоне 13 начинается процесс образования озона.

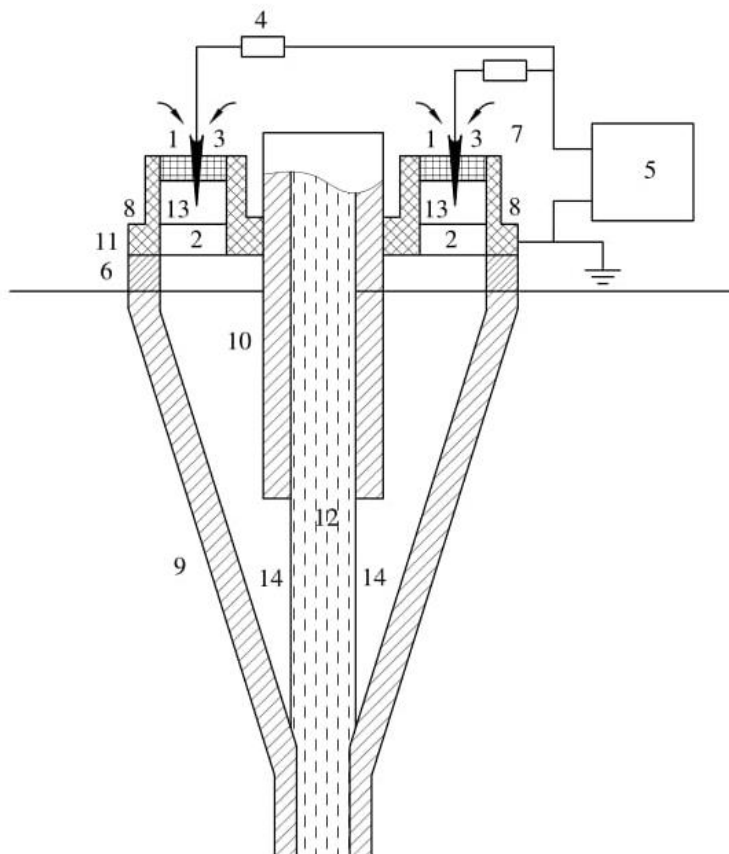


Рисунок 1– Функциональная схема устройства для озонной обработки жидкости.

Озон вместе с другими молекулами воздуха в виде озонозоной смеси увлекается струей жидкости 12 вниз в зону взаимодействия озона 14 и дальше, в сторону узкого горлышка 15 корпуса насоса 6, где он наиболее активно взаимодействует с обрабатываемой жидкостью 12. При отсасывающем воздухе действия насоса 6 одновременно засасывается наружный воздух (показано стрелками) через фильтры 3, расположенные в озонирующих элементах 7. Очищенный фильтрами воздух, проходя через зону образования озона 13 в озонирующих элементах 7, поступает в виде озонозоной смеси во внутреннюю область насоса 6, тем самым уравнивая и стабилизируя установленный уровень давления воздуха. Установка необходимого уровня пониженного давления воздуха в зоне образования озона обеспечивается изменением воздухопроницаемости высокопористого фильтрующего материала 3.

Процессы образования озона протекают в зоне пониженного давления воздуха 13 и никоим образом не зависят ни от геометрических параметров струи, ни от электропроводности и состава жидкости и, причем, озонозоная смесь создается при очищенном воздухе.

Озонирующий элемент имеет следующие параметры: радиус закругления иглы 0,2 мм, радиус цилиндрической трубки из диэлектрического материала 5 мм, расстояние от кончика иглы до сетки равнялось 6 мм, а напряжение питания разрядной камеры менялось в диапазоне от 4 до 14 кВ. Экспериментальные данные позволяют определить и сравнить удельные энергетические выходы озонирующего элемента (г озона на 1 кВт·ч) при атмосферном давлении воздуха и в условиях пониженного давления в водоструйном насосе.

Для автоматического регулирования давления воздуха в насосе при озонной обработке жидкости используется разработанный авторами цифровой тиристорный регулятор, содержащий единый для всех фазных каналов высокочастотный генератор импульсов ВГИ, выполненный на логических элементах микросхем и управляемый по частоте переменным

резистором, который задает угол включения тиристоров. Перемещения движка резистора из правого по схеме крайнего положения в крайнее левое при отсутствии напряжения обратной связи Уупр изменяет частоту ВГИ от 5 КГц до 1 МГц, т.е. в 200 раз. При этом угол включения тиристоров изменяется от 0 практически до 180°. Такое же изменение частоты ВГИ и соответственно угла включения тиристоров соответствует изменению напряжения Уупр от 14 кВ до 0 при левом крайнем положении движка резистора.

Список литературы:

1. Бахтаев Ш.А., Боканова А.А., Кожаспаев Н.К. Предпатент №12180 НПВ РК. Способ получения озона и устройство для его осуществления / Бюл. №11, 15.11.2002. – С.1-4.
2. Бахтаев Ш.А. Коронный разряд на микропроводах. – Алма-Ата: Наука, 1984 – С.180.
3. Бахтаев Ш.А., Боканова А.А., Бочкарева Г.В., Садыкова Г.К. Физика и техника короноразрядных приборов. – Алматы, 2007. – С.230-234.
4. Кожаспаев Н.К. и др. Регулирование давления воздуха в водоструйном насосе. – Алматы: АИЭС, 2005. – С.127-128.